

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-134864

(43)Date of publication of application : 10.05.2002

(51)Int.Cl.

H05K 1/11
H05K 3/18
H05K 3/38
H05K 3/42
H05K 3/46

(21)Application number : 2000-323887

(71)Applicant : NGK SPARK PLUG CO LTD

(22)Date of filing : 24.10.2000

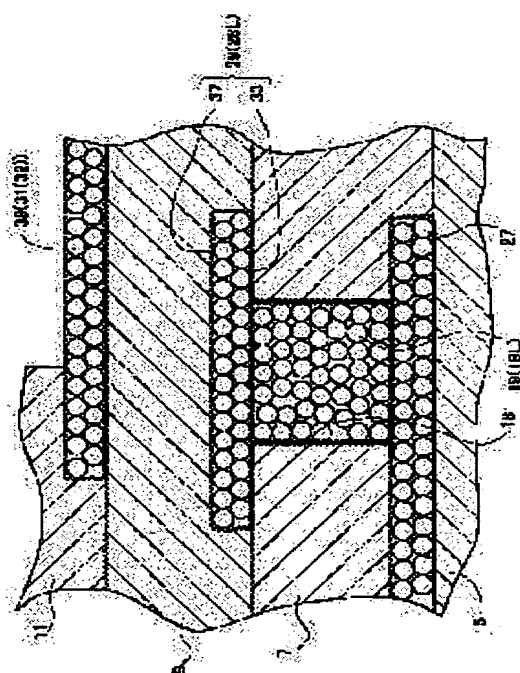
(72)Inventor : OTA SUMIO
DOI YASUO

(54) WIRING SUBSTRATE AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a wiring substrate which has a resin insulating layer, a filled via made through the insulating layer and filled with plating material and a conductor layer plated on the insulating layer and filled via, and in which the conductor layer has a uniform thickness, and also to provide a method for manufacturing the wiring substrate.

SOLUTION: A wiring substrate 1 includes a first resin insulating layer 7, a first filled via 19 made through the first layer 7 and filled with plating material, and a second conductor layer 29 plated on the first layer and via. The second conductor layer 29 has an electrolessly plated layer 33 formed on the first insulating layer 7 and first filled via 19, and also has an electroplated layer 37 which is formed on the electrolessly plated layer and which contains nearly uniform-sized particles.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-134864
(P2002-134864A)

(43)公開日 平成14年5月10日(2002.5.10)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ページ数(参考)
H 0 5 K 1/11		H 0 5 K 1/11	N 5 E 3 1 7
3/18		3/18	H 5 E 3 4 3
3/38		3/38	A 5 E 3 4 6
			B
3/42	6 1 0	3/42	6 1 0 B
審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 15 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2000-323887(P2000-323887)

(22)出願日 平成12年10月24日(2000.10.24)

(71)出願人 000004547

日本特殊陶業株式会社

愛知県名古屋市長区瑞穂区高辻町14番18号

(72)発明者 太田 純雄

愛知県名古屋市長区瑞穂区高辻町14番18号 日
本特殊陶業株式会社内

(72)発明者 土井 靖夫

愛知県名古屋市長区瑞穂区高辻町14番18号 日
本特殊陶業株式会社内

(74)代理人 100104167

弁理士 奥田 誠 (外2名)

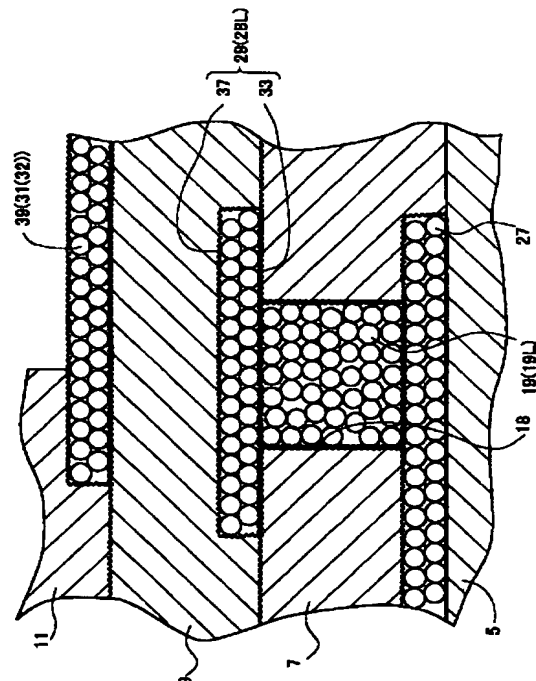
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 配線基板及び配線基板の製造方法

(57)【要約】

【課題】 樹脂絶縁層と、これを貫通しメッキにより充填形成されたフィールドビアと、これらの上にメッキにより形成された導体層とを有する配線基板において、導体層の厚さがほぼ均一な配線基板及び配線基板の製造方法を提供すること。

【解決手段】 配線基板1は、第1樹脂絶縁層7と、これを貫通しメッキにより充填形成された第1フィールドビア19と、これらの上にメッキにより形成された第2導体層29とを備える。このうち第2導体層29は、第1樹脂絶縁層7及び第1フィールドビア19上に形成された無電解メッキ層33と、この上に形成され、ほぼ均一な大きさのメッキ粒子よりなる電解メッキ層37とからなる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】樹脂絶縁層と、

上記樹脂絶縁層を貫通する貫通孔内にメッキで充填形成されたフィルドビアと、上記樹脂絶縁層及びフィルドビア上にメッキで形成された導体層と、を備える配線基板であって、

上記導体層は、

上記樹脂絶縁層及びフィルドビア上に形成された無電解メッキ層と、

この無電解メッキ層上に形成され、メッキ粒子の粒度分布が場所によらずほぼ均一な電解メッキ層と、を備える配線基板。

【請求項 2】請求項 1 に記載の配線基板であって、

前記導体層表面はエッチング粗化面とされており、

上記導体層及び前記樹脂絶縁層上に上部樹脂絶縁層を備える配線基板。

【請求項 3】樹脂絶縁層と、

上記樹脂絶縁層を貫通する貫通孔内にメッキで充填形成されたフィルドビアと、上記樹脂絶縁層及びフィルドビア上にメッキで形成された導体層と、を備える配線基板であって、

上記導体層は、

上記樹脂絶縁層及びフィルドビア上に形成された無電解メッキ層と、

この無電解メッキ層上に形成されたほぼ均一な厚さの電解メッキ層と、を備える配線基板。

【請求項 4】請求項 3 に記載の配線基板であって、

前記電解メッキ層は、メッキ粒子の粒度分布が場所によらずほぼ均一であり、

前記導体層表面はエッチング粗化面とされており、

上記導体層及び前記樹脂絶縁層上に上部樹脂絶縁層を備える配線基板。

【請求項 5】請求項 2 または請求項 4 に記載の配線基板であって、

前記上部樹脂絶縁層上に上部導体層を備える配線基板。

【請求項 6】樹脂絶縁層と、

上記樹脂絶縁層を貫通する貫通孔内にメッキで充填形成されたフィルドビアと、上記樹脂絶縁層及びフィルドビア上にメッキで形成された導体層と、を備える配線基板の製造方法であって、

上記貫通孔を有する樹脂絶縁層、並びに、上記貫通孔内及び上記樹脂絶縁層上に形成された第 1 無電解メッキ層、を備える基板のうち、上記第 1 無電解メッキ層上に、孔を含む部分にメッキをしたときに孔外よりも孔内でメッキが成長する第 1 メッキ液により電解メッキを施し、上記貫通孔内をメッキで充填して上記フィルドビアを形成すると共に、このフィルドビア上及び上記樹脂絶縁層の第 1 無電解メッキ層上の略全面に、第 1 電解メッキ層を形成する第 1 電解メッキ工程と、上記第 1 電解メ

ッキ層及び上記樹脂絶縁層上の第 1 無電解メッキ層を除去するメッキ層除去工程と、を備える配線基板の製造方法。

【請求項 7】請求項 6 に記載の配線基板の製造方法であって、

前記メッキ層除去工程において、機械的研磨により、前記第 1 電解メッキ層及び前記樹脂絶縁層上の第 1 無電解メッキ層を除去し、

メッキ層が除去された上記樹脂絶縁層の表面をエッチング粗化する樹脂粗化工程を備える配線基板の製造方法。

【請求項 8】請求項 6 または請求項 7 に記載の配線基板の製造方法であって、

メッキ層が除去された前記フィルドビア上及び前記樹脂絶縁層上の略全面に、第 2 無電解メッキ層を形成する無電解メッキ工程と、

上記第 2 無電解メッキ層のうち外部に露出する部分に、孔を含む部分にメッキをしたときに孔内と同程度以上に孔外でメッキが成長する第 2 メッキ液により電解メッキを施し、第 2 電解メッキ層を形成する第 2 電解メッキ工程と、を備える配線基板の製造方法。

【請求項 9】請求項 8 に記載の配線基板の製造方法であって、

前記第 2 電解メッキ工程よりも後に、前記導体層表面をエッチング粗化する粗化工程と、

粗化された上記導体層及び前記樹脂絶縁層上に、上部樹脂絶縁層を形成する上部絶縁層形成工程と、を備える配線基板の製造方法。

【請求項 10】請求項 9 に記載の配線基板の製造方法であって、

前記第 2 電解メッキ工程において、粒径約 $1 \mu\text{m}$ 以上のメッキ粒子よりなる前記第 2 電解メッキ層を形成する配線基板の製造方法。

【請求項 11】請求項 9 または請求項 10 に記載の配線基板の製造方法であって、

前記上部樹脂絶縁層上に上部導体層を形成する上部導体層形成工程を備える配線基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、樹脂絶縁層と、これを貫通するビアと、これら樹脂絶縁層及びビアの上に形成された導体層とを有する配線基板及び配線基板の製造方法に関し、特に、ビア及び導体層がメッキで形成され、しかも、ビアがメッキで充填されたフィルドビアである配線基板及び配線基板の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、略板形状の樹脂絶縁層に、これを貫通するフィルドビアがメッキで充填形成され、これらの上に導体層がメッキで形成された配線基板が知られている。例えば、図 9 に主面 102 側の部分拡大断面図を示す配線基板 101 が挙げられる。この配線基板 1

01は、その中心に略板形状のコア基板103を備える。コア基板103の両面には第1樹脂絶縁層105が積層され、さらにその上には、第2樹脂絶縁層107が積層されている。また、第2樹脂絶縁層107上には、ソルダーレジスト層（樹脂絶縁層）109が積層されている。

【0003】このうちコア基板103には、これを貫通する略筒状のスルーホール導体111が所定の位置に複数形成されている。また、第1樹脂絶縁層105には、これを貫通する第1ビア用貫通孔113が所定の位置に複数形成され、各第1ビア用貫通孔113には、第1フィルドビア115がメッキにより充填形成されている。同様に、第2樹脂絶縁層107には、第2ビア用貫通孔117が所定の位置に複数形成され、各第2ビア貫通孔117には、第2フィルドビア119が形成されている。また、ソルダーレジスト層109には、これを貫通するパッド用開口121が所定の位置に複数形成されている。

【0004】コア基板103と第1樹脂絶縁層105との層間には、配線やパッド等の所定パターンの第1導体層123が形成され、コア基板103のスルーホール導体111や第1絶縁層105の第1フィルドビア115と接続している。また、第1樹脂絶縁層105と第2樹脂絶縁層107との層間にも、配線126やパッド124等の所定パターンの第2導体層125が形成され、第1樹脂絶縁層105の第1フィルドビア115や第2樹脂絶縁層107の第2フィルドビア119と接続している。また、第2樹脂絶縁層107とソルダーレジスト層109との層間にも、配線やパッド128等の所定パターンの第3導体層127が形成され、第2樹脂絶縁層107の第2フィルドビア119と接続している。そして、第3導体層127のパッド128の一部は、この配線基板101に電子部品を搭載するため、ソルダーレジスト層109のパッド用開口121内に露出している。

【0005】このような配線基板101のうち、第1樹脂絶縁層105の内部や表面の第1フィルドビア115及び第2導体層125は、次のようにして形成する。即ち、まず、公知の手法により、コア基板103にスルーホール導体111を形成すると共に、コア基板103上に第1導体層123を形成し、さらにこれらの上に、第1ビア用貫通孔113を有する第1樹脂絶縁層105を形成した基板131を用意する（図10参照）。

【0006】次に、この基板131に、無電解メッキを施し、第1樹脂絶縁層105の表面及び第1ビア用貫通孔113内に、図中に太線で示す無電解メッキ層を形成する。そして、この無電解メッキ層上に所定パターンのメッキレジスト層133を形成する（図10参照）。その後、孔を含む部分にメッキをしたときに孔外よりも孔内でメッキが成長する性質を有するメッキ液（以下、本明細書では、このような性質を有するメッキ液をフィル

ドビア用メッキ液とも言う。）を用いて、この基板131に電解メッキを施す。そうすると、図10に示すように、第1ビア用貫通孔113にメッキが充填され第1フィルドビア115が形成されると共に、この第1フィルドビア115上及び第1樹脂絶縁層105の無電解メッキ層上に、電解メッキ層が形成される。

【0007】なお、フィルドビア用メッキ液には、孔内のメッキ成長を促進する一方、孔外でのメッキ成長を抑制するために、N系高分子化合物等のレベラー（メッキ抑制剤）などが通常含まれている。電解メッキ後は、メッキレジスト層133を除去して、メッキレジスト層133に覆われていた無電解メッキ層をエッチング除去すれば、所定パターンの第2導体層125ができる。このようにして、第1樹脂絶縁層105に第1フィルドビア115及び第2導体層125が形成される。

【0008】その後は、第1樹脂絶縁層105及び第2導体層125の上に、第2樹脂絶縁層107を積層し、上述と同様にして、新たに第2フィルドビア119及び第3導体層127を形成する。そして、第2樹脂絶縁層107及び第3導体層127の上に、パッド用開口121を有するソルダーレジスト層109を形成すれば、図9に示す配線基板101ができる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、フィルドビア用メッキ液を用いて、第1フィルドビア115及び第2導体層125を形成すると、第2導体層125の状態が、基板131内で場所により異なり不具合を生じる。これは、電解メッキ時に基板131内で電流密度が偏っていることが影響するものと考えられる。

【0010】この不具合について、図10に示す基板131に即して具体的に説明すると、形成する配線126やパッド124等の配置が粗となる部分、即ち、メッキレジスト層133のパターンが粗な部分（図中で左側の部分）は、電解メッキ時に電流密度が高くなり、メッキ液中のレベラーをこの部分に吸着しやすい。このため、図10中で左側部分にある第1フィルドビア115Lやその上の第2導体層125のパッド124L付近を観察すると、図11に部分拡大断面図を示すように、パッド124Lにおいてメッキ粒子の成長が抑えられ、その結果、メッキ層の厚さ（パッド124L、即ち第2導体層125の厚さ）も比較的薄くなる。また、メッキ粒子の成長が抑えられた結果、粒径が0.1μm以下というように極端に粒径の小さなメッキ粒子が偏在した領域を生じさせることがある。これに対し、配線126やパッド124等の配置が密になる部分、即ち、メッキレジスト層133のパターンが密な部分（図中で右側の部分）は、電解メッキ時の電流密度が低くなり、メッキ液中のレベラーを吸着しにくい。このため、図10中で右側部分にある第2導体層125の配線126R付近を観察すると、図12に部分拡大断面図を示すように、メッキ粒

子が比較的大きく成長し、メッキ層の厚さ（配線 126R、即ち第2導体層 125の厚さ）も比較的厚くなる。

【0011】また、個々のパッド 124や配線 126だけをみても、メッキレジスト層 133は、レベラーを吸着しにくい性質を有するので、図 11及び図 12に示すように、その近傍では、レベラーが集まりにくく、メッキ粒子が比較的大きく成長し、メッキ層の厚さも比較的厚くなる。一方、メッキレジスト層 133から離れた部分（中央部）は、レベラーを吸着しやすいので、メッキ粒子の成長が抑えられ、メッキ層の厚さも比較的薄くなる。その結果、例えば、図 11に示すパッド 124Lでは、その周縁部が中央部よりも跳ね上がった形状となる。また、図 12に示す配線 126Rでも、その両縁部が中央部よりも跳ね上がった形状となる。

【0012】また、基板 131のうち、電解メッキ用の電極との接続点付近（図示しない）では、相対的に電流密度が高くなり、レベラーを吸着しやすいので、メッキ粒子の成長が抑えられ、メッキ層の厚さも比較的薄くなるが、電極の接続点から離れた所では、電流密度が低くなり、レベラーが吸着しにくいので、メッキ粒子が成長し、メッキ層の厚さも比較的厚くなる。このように、導体層（第2導体層 125）が、場所により厚くなったり薄くなったり、あるいは、パッド 124の周縁部や配線 126の両縁部等で跳ね上がった形状となるので、導体層に外観不良をもたらす。このことは、第3導体層 127についても同様に言えることである。

【0013】さらに、第2導体層 125等の上に第2樹脂絶縁層 107を積層する前、あるいは、第3導体層 127等の上にソルダーレジスト層 109を積層する前に、第2導体層 125または第3導体層 127の表面をエッチング粗化すると、第1、第2導体層 125、127の表面のメッキ粒子の分布の不均一に起因して粗化ムラが生じ、外観不良となる。その上、例えば 0.1 μm 以下といった微細なメッキ粒子が集まった部分では、良好な粗化面が形成されずに、第2導体層 125と第2樹脂絶縁層 107との密着強度、あるいは、第3導体層 127とソルダーレジスト層 109との密着強度の低下を招くこともある。また、例えば、図 9において破線で囲む第2導体層 125のうち凸状に跳ね上がった周縁部などでは、第2樹脂絶縁層 107を介してその上に形成された第3導体層 127との絶縁間隔が小さくなって、上下の導体層間でショート等の電気不良を生じることもある。

【0014】本発明はかかる現状に鑑みてなされたものであって、樹脂絶縁層と、これを貫通しメッキにより充填形成されたフィルドビアと、これらの上にメッキにより形成された導体層とを有する配線基板において、導体層の厚さがほぼ均一な配線基板及び配線基板の製造方法を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段、作用及び効果】その解決手段は、樹脂絶縁層と、上記樹脂絶縁層を貫通する貫通孔内にメッキで充填形成されたフィルドビアと、上記樹脂絶縁層及びフィルドビア上にメッキで形成された導体層と、を備える配線基板であって、上記導体層は、上記樹脂絶縁層及びフィルドビア上に形成された無電解メッキ層と、この無電解メッキ層上に形成され、メッキ粒子の粒度分布が場所によらずほぼ均一な電解メッキ層と、を備える配線基板である。

10 【0016】上述したように、メッキによりフィルドビアが充填形成された配線基板では、メッキ成長が場所により異なるため、導体層の厚さに変動が生じやすい。しかし、本発明では、導体層が、樹脂絶縁層及びフィルドビア上に形成されたごく薄い無電解メッキ層と、この無電解メッキ層上に形成され、メッキ粒子の粒度分布がほぼ均一な電解メッキ層を備える。この電解メッキ層は、粒度分布が場所によらずほぼ均一であることから、場所によらずほぼ同じ早さで成長したものであると言え、その厚さが場所に拘わらずほぼ均一であると言える。従って、無電解メッキ層を含めた導体層全体としても、その厚さがほぼ均一であり、外観が良好である。

【0017】さらに、上記の配線基板であって、前記導体層表面はエッチング粗化面とされており、上記導体層及び前記樹脂絶縁層上に上部樹脂絶縁層を備える配線基板とすると良い。

【0018】導体層表面付近のメッキ粒子（電解メッキ層のメッキ粒子）の粒度分布がほぼ均一であると、導体層表面をエッチングにより粗化したときに、導体層表面がムラなく均一に粗化される。従って、本発明の配線基板は、導体層表面がほぼ均一な粗さの粗化面とされているので、導体層とその上に形成された上部樹脂絶縁層との密着強度に不均一がない。この場合、電解メッキ層のメッキの粒径は、約 1 μm 以上であるのが好ましい。導体層と上部樹脂絶縁層との密着強度に不均一がない（粒径が 0.1 μm 以下のメッキ粒子が偏在した不均一な部分がない）上、粗化面の表面粗さを大きくすることができるので、これらの密着強度を高くすることもできるからである。

40 【0019】また、他の解決手段は、樹脂絶縁層と、上記樹脂絶縁層を貫通する貫通孔内にメッキで充填形成されたフィルドビアと、上記樹脂絶縁層及びフィルドビア上にメッキで形成された導体層と、を備える配線基板であって、上記導体層は、上記樹脂絶縁層及びフィルドビア上に形成された無電解メッキ層と、この無電解メッキ層上に形成されたほぼ均一な厚さの電解メッキ層と、を備える配線基板である。

50 【0020】メッキによりフィルドビアが充填形成された配線基板では、メッキ成長が場所により異なるため、導体層の厚さに変動が生じやすい。しかし、本発明では、導体層が、樹脂絶縁層及びフィルドビア上に形成さ

れたごく薄い無電解メッキ層と、この無電解メッキ層上に形成されたほぼ均一な厚さの電解メッキ層からなる。従って、導体層全体としても、ほぼ均一な厚さであり、その外観が良好である。

【0021】さらに、上記の配線基板であって、前記電解メッキ層は、メッキ粒子の粒度分布が場所によらずほぼ均一であり、前記導体層表面はエッチング粗化面とされており、上記導体層及び前記樹脂絶縁層上に上部樹脂絶縁層を備える配線基板とすると良い。

【0022】導体層表面付近のメッキ粒子（電解メッキ層のメッキ粒子）の粒度分布がほぼ均一であると、導体層表面をエッチングにより粗化したときに、導体層表面がムラなく均一に粗化される。従って、本発明の配線基板は、導体層表面がほぼ均一な粗さの粗化面とされているので、導体層とその上に形成された上部樹脂絶縁層との密着強度に不均一がない。この場合、電解メッキ層のメッキの粒径は、約1 μ m以上とするのが好ましい。導体層と上部樹脂絶縁層との密着強度に不均一がない（粒径が0.1 μ m以下のメッキ粒子が偏在した不均一な部分がない）上、粗化面の表面粗さを大きくできるので、これらの密着強度を高くすることもできるからである。

【0023】さらに、上記のいずれかに記載の配線基板であって、前記上部樹脂絶縁層上に上部導体層を備える配線基板とすると良い。

【0024】前述したように、導体層には、従来に見られたパッドの周縁部や配線の両縁部などにおける跳ね上がり等がなく、厚さがほぼ均一である。従って、この導体層と、上部樹脂絶縁層を介して形成した上部導体層との絶縁間隔を十分に保つことができ、これら上下の導体層間でショートや絶縁抵抗の低下等の電気不良が生じにくい。

【0025】また、他の解決手段は、樹脂絶縁層と、上記樹脂絶縁層を貫通する貫通孔内にメッキで充填形成されたフィルドビアと、上記樹脂絶縁層及びフィルドビア上にメッキで形成された導体層と、を備える配線基板の製造方法であって、上記貫通孔を有する樹脂絶縁層、並びに、上記貫通孔内及び上記樹脂絶縁層上に形成された第1無電解メッキ層、を備える基板のうち、上記第1無電解メッキ層上に、孔を含む部分にメッキをしたときに孔外よりも孔内でメッキが成長する第1メッキ液により電解メッキを施し、上記貫通孔内をメッキで充填して上記フィルドビアを形成すると共に、このフィルドビア上及び上記樹脂絶縁層の第1無電解メッキ層上の略全面に、第1電解メッキ層を形成する第1電解メッキ工程と、上記第1電解メッキ層及び上記樹脂絶縁層上の第1無電解メッキ層を除去するメッキ層除去工程と、を備える配線基板の製造方法である。

【0026】本発明では、まず、基板の無電解メッキ層上に、孔外よりも孔内でメッキが成長する第1メッキ液を使用して、フィルドビアと共に第1電解メッキ層を形

成する（第1電解メッキ工程）。第1メッキ液は、場所によりメッキの成長を異ならせることで、貫通孔内を効率よくメッキで充填することができるから、フィルドビアを形成するのに都合がよい。また、この工程では、従来とは異なり、基板にメッキレジスト層が形成されていないので、メッキレジスト層の存在に起因する場所による厚さの違いや跳ね上がりなど、導体層に厚さの変動がない。

【0027】第1電解メッキ工程後は、略全面に形成した第1電解メッキ層とその下の第1無電解メッキ層（樹脂絶縁層上の無電解メッキ層）を、例えば、エッチングや機械的研磨により除去する（メッキ層除去工程）。メッキ層除去後の基板は、樹脂絶縁層にある貫通孔がメッキで充填されているので、樹脂絶縁層の表面とフィルドビアの上面とが略面一となる。つまり、基板表面がほぼ平坦である。このようなほぼ平坦な基板表面には、容易に、均一な厚さの導体層を形成することができる。従って、本発明によれば、フィルドビアを有していても、導体層の厚さがほぼ均一である配線基板を、容易に製造することができる。

【0028】さらに、上記の配線基板の製造方法であって、前記メッキ層除去工程において、機械的研磨により、前記第1電解メッキ層及び前記樹脂絶縁層上の第1無電解メッキ層を除去し、メッキ層が除去された上記樹脂絶縁層の表面をエッチング粗化する樹脂粗化工程を備える配線基板の製造方法とすると良い。

【0029】樹脂絶縁層の表面をエッチング粗化するのは、樹脂絶縁層とこれに形成する導体層との密着強度を向上させるためであり、さらに、上部に樹脂絶縁層を積層する場合には、樹脂絶縁層と上部樹脂絶縁層との密着強度を向上させるためである。従来より、この樹脂粗化工程は、樹脂絶縁層を形成した後、無電解メッキ層を形成する前に行っている。しかし、メッキ層除去工程において、機械的研磨によりメッキ層を除去すると、メッキ層だけでなく、その下の樹脂絶縁層までも研磨され、その表面粗さが小さくなってしまふことがある。これに対し、本発明では、メッキ層除去工程後に樹脂粗化工程を行うので、樹脂絶縁層の表面を所望の表面粗さにした状態で、その上に導体層を形成することができ、さらに、上部樹脂絶縁層を形成することもできる。従って、樹脂絶縁層と導体層あるいは上部樹脂絶縁層との密着強度の信頼性を高くすることができる。

【0030】さらに、上記のいずれかに記載の配線基板の製造方法であって、メッキ層が除去された前記フィルドビア上及び前記樹脂絶縁層上の略全面に、第2無電解メッキ層を形成する無電解メッキ工程と、上記第2無電解メッキ層のうち外部に露出する部分に、孔を含む部分にメッキをしたときに孔内と同程度以上に孔外でメッキが成長する第2メッキ液により電解メッキを施し、第2電解メッキ層を形成する第2電解メッキ工程と、を備え

10

20

30

40

50

る配線基板の製造方法とすると良い。

【0031】本発明では、メッキ層除去工程後、あるいは、樹脂粗化工程がある場合には樹脂粗化工程後に、基板表面（フィルドビア上及び樹脂絶縁層上）に第2無電解メッキ層を形成する。次いで、例えば、この無電解メッキ層上に所定パターンのメッキレジスト層を形成して、このメッキレジスト層から外部に露出する第2無電解メッキ層に、孔を含む部分にメッキをしたときに孔内と同程度に、あるいは、孔内よりも孔外でメッキが成長する性質を有する第2メッキ液により電解メッキを施す（第2電解メッキ工程）。その際、第2メッキ液は、メッキがほぼ均一に成長するので、ほぼ均一な厚さの第2電解メッキ層を形成することができる。その後は、メッキレジスト層を除去し、メッキレジスト層の覆われていた第2無電解メッキ層をエッチング除去すれば、所定パターンの導体層を形成することができる。この導体層は、ごく薄い第2無電解メッキ層と、ほぼ均一な厚さの第2電解メッキ層からなるので、その厚さがほぼ均一で、外観が良好である。

【0032】あるいは、第2無電解メッキ層形成後、引き続き、外部に露出する無電解メッキ層の略全面に、第2メッキ液により電解メッキを施しても良い（第2電解メッキ工程）。この場合も、第2メッキ液を用いることで、ほぼ均一な厚さの第2電解メッキ層を形成することができる。その後は、第2電解メッキ層上に所定パターンのエッチングレジスト層を形成し、このエッチングレジスト層から露出する第2電解メッキ層とその下の第2無電解メッキ層をエッチング除去すれば、所定パターンの導体層を形成することができる。このように製造した導体層も、ごく薄い第2無電解メッキ層と、ほぼ均一な厚さの第2電解メッキ層からなるので、その厚さがほぼ均一で、外観が良好である。このように、本発明によれば、フィルドビアがあっても、厚さがほぼ均一で、外観が良好な導体層を形成することができる。

【0033】さらに、上記の配線基板の製造方法であって、前記第2電解メッキ工程よりも後に、前記導体層表面をエッチング粗化する粗化工程と、粗化された上記導体層及び前記樹脂絶縁層上に、上部樹脂絶縁層を形成する上部絶縁層形成工程と、を備える配線基板の製造方法とすると良い。

【0034】粗化工程前の導体層の表面付近のメッキ粒子（第2電解メッキ層のメッキ粒子）は、ほぼ均一に成長し、つまり、ほぼ均一な大きさとなっているので、粗化工程で導体層の表面をエッチング粗化したときに、その表面はほぼ均一な粗さの粗化面となる。従って、上部絶縁層形成工程で上部樹脂絶縁層を形成したときに、粗化された導体層と上部樹脂絶縁層との密着強度に不均一がない。

【0035】さらに、上記の配線基板の製造方法であって、前記第2電解メッキ工程において、粒径約1 μ m以

上のメッキ粒子よりなる前記第2電解メッキ層を形成する配線基板の製造方法とすると良い。

【0036】導体層の表面付近の第2電解メッキ層のメッキ粒子が極端に小さいと、粗化工程で所望の粗さを有する粗化面が得られず、導体層と上部樹脂絶縁層との密着強度が低下することがある。これに対し、本発明では、導体層の表面付近を形成する第2電解メッキ層のメッキ粒子の粒径を、約1 μ m以上と大きくしているので、粗化工程で所望の粗さの粗化面を形成することができる。従って、導体層と上部樹脂絶縁層の密着強度を向上させることができる。

【0037】さらに、上記のいずれかに記載の配線基板の製造方法であって、前記上部樹脂絶縁層上に上部導体層を形成する上部導体層形成工程を備える配線基板の製造方法とすると良い。

【0038】前述したように、導体層は、厚さに変動がなく、ほぼ均一な厚さとすることができる。従って、この上に上部絶縁層を形成して、さらにその上に上部導体層を形成しても、この導体層と上部樹脂絶縁層を介して形成した上部導体層との間では、絶縁間隔の小くなる所がない。よって、これら上下の導体層間でショートや絶縁抵抗の低下等の電気不良が生じにくい。

【0039】

【発明の実施の形態】（実施形態1）以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しつつ説明する。本実施形態の配線基板1について、図1に主面2側の部分拡大断面図を示す。この配線基板1は、主面2と図示しない裏面とを有する略矩形の略板形状をなし、その中心には、ガラス繊維布にエポキシ樹脂を含浸させた複合材からなる略板形状のコア基板5を備える。そして、その両面には、エポキシ樹脂等からなる第1樹脂絶縁層7がそれぞれ積層され、その上には、同じくエポキシ樹脂等からなる第2樹脂絶縁層9が積層されている。また、第2樹脂絶縁層9上には、エポキシ樹脂等からなるソルダーレジスト層（樹脂絶縁層）11が積層されている。

【0040】このうちコア基板5には、これを貫通するスルーホール導体用貫通孔14が所定の位置に複数形成され、それらの内周面には、略筒状のスルーホール導体15がそれぞれ形成されている。そして、各スルーホール導体15内には、エポキシ樹脂等からなる略円柱形状のプラグ材16が充填されている。第1樹脂絶縁層7には、これを貫通する直径約70 μ m、高さ（長さ）約35 μ mの第1ビア用貫通孔18が所定の位置に複数形成され、各第1ビア用貫通孔18には、略円柱形状の第1フィルドビア19がメッキにより充填形成されている。同様に、第2樹脂絶縁層9にも、これを貫通する直径約70 μ m、高さ約35 μ mの第2ビア用貫通孔22が所定の位置に複数形成され、各第2ビア用貫通孔22にメッキで充填された略円柱形状の第2フィルドビア23が形成されている。また、ソルダーレジスト層11に

は、これを貫通するパッド用開口 25 が所定の位置に複数形成されている。

【0041】コア基板 5 と第 1 樹脂絶縁層 7 との層間には、配線やパッド等の所定パターンの第 1 導体層 27 が形成され、コア基板 5 のスルーホール導体 15 や第 1 樹脂絶縁層 7 の第 1 フィルドビア 19 と接続している。また、第 1 樹脂絶縁層 7 と第 2 樹脂絶縁層 9 との層間にも、配線 30 やパッド 28 等の所定パターンの第 2 導体層 29 が形成され、第 1 樹脂絶縁層 7 の第 1 フィルドビア 19 や第 2 樹脂絶縁層 9 の第 2 フィルドビア 23 と接続している。また、第 2 樹脂絶縁層 9 とソルダーレジスト層 11 との層間にも、配線 34 やパッド 32 等の所定パターンの第 3 導体層 31 が形成され、第 2 樹脂絶縁層 9 の第 2 フィルドビア 23 と接続している。第 3 導体層 31 の一部のパッド 32 は、この配線基板 1 に IC チップなど電子部品を搭載するため、ソルダーレジスト層 11 のパッド用開口 25 内に露出している。なお、このパッド 32 の表面には、酸化防止のため Ni メッキ層が形成され、さらにその上に Au メッキ層が形成されている（図示しない）。

【0042】この配線基板 1 のうち、第 1 樹脂絶縁層 7 の内部及び表面の第 1 フィルドビア 19 と第 2 導体層 29 について、図 2 及び図 3 を参照しつつ詳述する。図 2 は、図 1 中で左側に示した第 1 フィルドビア 19 L 及びその上に形成された第 2 導体層 29 のパッド 28 L 付近を示す。この第 1 フィルドビア 19 L は、孔を含む部分にメッキをしたときに孔外よりも孔内でメッキが成長する性質を有するフィルドビア用メッキ液（第 1 メッキ液）により、第 1 ビア用貫通孔 18 にメッキで充填形成されている。このため、第 1 ビア用貫通孔 18 内では、メッキが早く成長し、メッキ粒子の平均粒径が約 1～2 μm と比較的大きく、粒度分布がほぼ均一である。

【0043】この第 1 フィルドビア 19 L 上のパッド 28 L は、図中に太線で示す無電解メッキ層（第 2 無電解メッキ層）33 と、その上に位置し、孔を含む部分にメッキをしたときに孔内と同程度にまたはそれよりも孔外でメッキが成長する性質を有するコンフォーマルメッキ液（第 2 メッキ液）により形成された電解メッキ層（第 2 電解メッキ層）37 とからなる。このうち電解メッキ層 37 は、コンフォーマルメッキ液を用いて形成されているので、メッキ粒子の粒径が、場所に拘わらず約 1～2 μm とほぼ均一な大きさで、また、粒度分布が場所に拘わらずほぼ均一で、厚さも約 20 μm でほぼ均一である。従って、パッド 28 L 全体としてみても、従来（図 11 参照）とは異なり、厚さがほぼ均一で、外観が良好である。具体的には、従来は、約 20 μm の厚さの導体層を形成すると、最大約 18 μm の厚みの差が生じていたのに対し、本実施形態ではほとんど厚みの差が生じていない。なお、パッド 28 L の表面は、第 2 導体層 29 と第 2 樹脂絶縁層 9 との密着強度を向上させるために、

エッチング粗化により、表面粗さ Ra が約 0.5 μm に荒らされ、しかも、ほぼ均一に荒らされている。パッド 28 L の表面全体がほぼ均一に分布するメッキ粒子で構成されているためである。

【0044】図 3 は、図 1 中で右側に示した第 2 導体層 29 の配線 30 R 付近を示す。この配線 30 R は、上記パッド 28 L と同様に、図中に太線で示す無電解メッキ層（第 2 無電解メッキ層）33 と、その上にコンフォーマルメッキ液により形成された電解メッキ層（第 2 電解メッキ層）37 とを有する。このうち電解メッキ層 37 は、上記パッド 28 L と同様に、メッキ粒子の粒径が、場所に拘わらず約 1～2 μm とほぼ均一な大きさで、また、粒度分布が場所に拘わらずほぼ均一で、厚さも約 20 μm でほぼ均一である。従って、配線 30 R 全体としてみても、従来（図 12 参照）とは異なり、ほぼ均一な厚さで、外観が良好である。なお、配線 30 R の表面も、パッド 28 と同様に、エッチング粗化により表面が荒らされ、表面粗さ Ra が約 0.5 μm でほぼ均一な粗さである。

【0045】さらに、従来の配線基板 101 では、配線 126 やパッド 124 等が密に配置された部分は、これらが粗に配置された部分に比べて、メッキの成長が早く、メッキ層の厚さも厚くなっていた（図 11 及び図 12 参照）。これに対し、本実施形態の配線基板 1 では、図 3 に示した配線 30 L のように、配線 30 やパッド 28 が密な部分と、図 2 に示したパッド 28 R のように、配線 30 やパッド 28 が粗な部分とで、電解メッキ層 37 がほぼ均一な厚さとされている。従って、配線 30 やパッド 28 等、第 2 導体層 29 の厚さは、場所に拘わらずほぼ均一である。なお、詳細な説明は省略するが、第 2 樹脂絶縁層 9 に形成する第 2 フィルドビア 23 及び第 3 導体層 31 についても、第 1 フィルドビア 19 及び第 2 導体層 29 と同様なことが言える（図 2 及び図 3 参照）。

【0046】また、本実施形態では、図 2 及び図 3 に示すように、第 1 樹脂絶縁層 7 の表面及び第 1 ビア用貫通孔 18 の内周面が、表面粗さ Rz = 約 3 μm のエッチング粗化面とされている。また同様に、第 2 樹脂絶縁層 9 の表面及び第 2 ビア用貫通孔 22 の内周面も、表面粗さ Rz = 約 3 μm のエッチング粗化面とされている。このため、第 1 樹脂絶縁層 7 と第 2 導体層 29 及び第 2 樹脂絶縁層 9 との密着強度、並びに、第 1 樹脂絶縁層と第 1 フィルドビア 19 との密着強度がそれぞれ高い。また同様に、第 2 樹脂絶縁層 9 と第 3 導体層 31 及びソルダーレジスト層 11 との密着強度、並びに、第 2 樹脂絶縁層 9 と第 2 フィルドビア 23 との密着強度もそれぞれ高い。

【0047】このように、本実施形態の配線基板 1 は、第 2、第 3 導体層 29、31 のうち、電解メッキ層 37、39 が、メッキ粒子の粒度分布がほぼ均一であり、

ほぼ均一な厚さである。従って、ごく薄い無電解メッキ層 33 を含めた第 2、第 3 導体層 29、31 全体についても、その厚さがほぼ均一で、外観が良好である。また、第 2、第 3 導体層 29、31 の表面は、エッチング粗化面であるが、第 2、第 3 導体層 29、31 の表面付近（電解メッキ層 37、39）のメッキ粒子の粒度分布がほぼ均一であるので、表面がムラなく均一に粗化されている。従って、第 2、第 3 導体層 29、31 とその上に形成された第 2 樹脂絶縁層 9 またはソルダーレジスト層 11 との密着強度に不均一がない。特に、電解メッキ層 37、39 のメッキ粒子の大きさが、 $1\mu\text{m}$ 以上であるので、第 2、第 3 導体層 29、31 の表面粗さを大きくし、密着強度を高くすることができる。さらに、第 2 導体層 29 の厚さがほぼ均一であるので、この第 2 導体層 29 と、第 2 樹脂絶縁層 9 を介して形成した第 3 導体層 31 との絶縁間隔が十分に確保されている。従って、これら上下の導体層間でショートや絶縁抵抗の低下等の電気不良が生じにくい。

【0048】次に、上記配線基板 1 の製造方法について、図を参照しつつ説明する。まず、コア基板 5 の両面に銅箔が張られた略板形状の両面銅張のコア基板 5 を用意し、スルーホール導体用貫通孔 14 を所定の位置に複数形成する（図 4 参照）。次に、公知の手法により、コア基板 5 の両面の略全面にメッキ層を形成すると共に、スルーホール導体用貫通孔 14 の内周面に略筒状のスルーホール導体 15 を形成する。その後、スルーホール導体 15 内に、エポキシ樹脂等からなるプラグ材 16 を充填形成する。その後、上記メッキ層上に所定パターンのエッチングレジスト層を形成し、このレジスト層から露出するメッキ層をエッチング除去して、コア基板 5 上に所定パターンの第 1 導体層 27 を形成する（図 4 参照）。

【0049】次に、第 1 絶縁層形成工程において、コア基板 5 及び第 1 導体層 27 等の上に、第 1 ビア用貫通孔 18 を有する第 1 樹脂絶縁層 7 を形成する（図 4 参照）。具体的には、コア基板 5 の両面に、感光性エポキシ樹脂等からなるシート状の未硬化樹脂を重ね、加熱処理して半硬化させる。その後、所定パターンのマスクを用いて、半硬化樹脂絶縁層を露光・現像し、さらに、これを加熱・硬化させて、第 1 ビア用貫通孔 18 を有する第 1 樹脂絶縁層 7 を形成する。その後、樹脂粗化工程において、第 1 樹脂絶縁層 7 の表面及び第 1 ビア用貫通孔 18 の内周面をエッチング粗化し、表面粗さ R_z が約 $3\mu\text{m}$ の粗化面とする（図 2 及び図 3 参照）。次に、第 1 無電解メッキ工程において、第 1 樹脂絶縁層 7 の表面及び第 1 ビア用貫通孔 18 内に、図中に太線で示すように、厚さ約 $0.7\mu\text{m}$ の第 1 無電解メッキ層 36 を形成する（図 4 参照）。

【0050】次に、第 1 電解メッキ工程において、この基板 43 に電解メッキを施し、図 4 に示すように、第 1

無電解メッキ層 36 上に、第 1 ビア用貫通孔 18 が完全にメッキで埋まるまでメッキを形成する。この工程では、メッキ液として、孔を含む部分にメッキをしたときに孔外よりも孔内でメッキが成長するフィルドビア用メッキ液（第 1 メッキ液）を使用する。これにより、第 1 ビア用貫通孔 18 がメッキで充填されて第 1 フィルドビア 19 が形成されると共に、この第 1 フィルドビア 19 上及び第 1 樹脂絶縁層 7 の表面の第 1 無電解メッキ層 36 上に、厚さ約 $10\mu\text{m}$ の第 1 電解メッキ層 35 が形成される。

【0051】なお、この工程の際には、従来とは異なり、基板 43 にメッキレジスト層が形成されていないので、メッキレジスト層の存在に起因するメッキ液中のレベラー（メッキ抑制剤）の集まりやすさの違いにより、第 1 電解メッキ層 35 の厚さが場所により変化したり、あるいは、第 1 電解メッキ層 35 に跳ね上がりなどができることはない。但し、第 1 フィルドビア 19 の付近などは、メッキの成長がばらつきやすいので、第 1 電解メッキ層 35 が部分的に僅かに厚くなるなど、第 1 電解メッキ層 35 に僅かな厚さの変動が生じることはある。

【0052】次に、メッキ層除去工程において、図 5 に示すように、第 1 電解メッキ層 35 とその下の第 1 無電解メッキ層 36（第 1 樹脂絶縁層 7 上の第 1 無電解メッキ層 36）を、エッチングにより完全に除去する。これにより、第 1 フィルドビア 19 はそのまま残るので、この基板 43 は、第 1 フィルドビア 19 の上面と第 1 樹脂絶縁層 7 の表面とが略面一となる。つまり、基板表面が略平坦となる。

【0053】次に、第 2 無電解メッキ工程において、第 1 樹脂絶縁層 7 上及び第 1 フィルドビア 19 上に、図 6 中に太線で示すように、厚さ約 $0.7\mu\text{m}$ の第 2 無電解メッキ層 33 を形成する。その後、メッキレジスト層形成工程において、第 2 無電解メッキ層 33 上に所定パターンのメッキレジスト層 41 を形成する（図 6 参照）。

【0054】次に、第 2 電解メッキ工程において、電解メッキを施し、図 6 に示すように、メッキレジスト層 41 から露出する第 2 無電解メッキ層 33 上に第 2 電解メッキ層 37 を形成する。その際、メッキ液としては、第 1 電解メッキ工程とは異なり、孔を含む部分にメッキをしたときに孔内と同程度にあるいはそれ以上に孔外でメッキが成長するコンフォーマルメッキ液（第 2 メッキ液）を使用する。この工程では、およそ $20\mu\text{m}$ の厚さの第 2 電解メッキ層 37 を第 2 無電解メッキ層 33 上に形成する。この第 2 電解メッキ層 37 は、ほぼ均一な厚さで形成されるので、ごく薄い第 2 無電解メッキ層 33 と第 2 電解メッキ層 37 とを合わせても、ほぼ均一な厚さとなる。

【0055】次に、第 2 導体層形成工程において、メッキレジスト層 41 を除去し、メッキレジスト層 41 に覆われていた第 2 無電解メッキ層 33 を、エッチングによ

り除去することで、所定パターンの第2導体層29を形成する(図6及び図1～図3参照)。上記のように、第2無電解メッキ層33と第2電解メッキ層37とを合わせた厚さがそれぞれほぼ均一なので、この第2導体層29も、ほぼ均一な厚さで、外観が良好である。

【0056】次に、粗化工程において、第2導体層29の表面をエッチング粗化して、その表面粗さRaを約0.5μmとする(図2及び図3参照)。その際、第2導体層29の表面付近、即ち、第2電解メッキ層37は、メッキ粒子が約1～2μmと大きく、しかも均一であるので、粗化面にムラができにくく、所望の粗さの均一なエッチング粗化面を得ることができる。

【0057】次に、第2絶縁層形成工程において、第1樹脂絶縁層形成工程と同様に、第1樹脂絶縁層7及び第2導体層29上に、第2ビア用貫通孔22を有する第2樹脂絶縁層9を形成する(図1～図3参照)。その際、上記の粗化工程で、第2導体層29の表面は、表面粗さが大きくほぼ均一な粗化面とされているので、第2導体層29と第2樹脂絶縁層9との密着強度に不均一がなく、しかも、密着強度が高い。

【0058】その後は、第1樹脂絶縁層7に第1フィールドビア19や第2導体層29を形成した方法に準じて、第2樹脂絶縁層9に第2フィールドビア23や第3導体層31を形成する。即ち、樹脂粗化工程、第1無電解メッキ工程、第1電解メッキ工程、メッキ層除去工程、樹脂粗化工程、第2無電解メッキ工程、メッキレジスト層形成工程、第2電解メッキ工程、第3導体層形成工程、及び、粗化工程を順次行う。その後、ソルダーレジスト層形成工程において、第2樹脂絶縁層9及び第3導体層31上に、パッド用開口25を有するソルダーレジスト層11を形成する。具体的には、第2樹脂絶縁層9及び第3導体層31上に、半硬化のソルダーレジスト層を形成し、パッド用開口25に対応した所定パターンのマスクを用いて露光し、現像する。その後、さらに加熱処理し硬化させて、パッド用開口25を有するソルダーレジスト層11を形成する。

【0059】このように、第2フィールドビア23及び第3導体層31は、第1フィールドビア19や第2導体層29の形成方法に準じて形成しているので、これらと同様な効果を得ることができる。さらには、第3導体層31を形成したときに、第2導体層29は、厚さがほぼ均一で凸状の跳ね上がり等がないので、第2導体層29と第3導体層31との絶縁間隔は、基板全体にわたり十分に確保されている。従って、これら上下の導体層間でショートや絶縁不良の低下等の電気不良が生じにくい。

【0060】ソルダーレジスト層11を形成した後は、Ni-Auメッキ工程において、ソルダーレジスト層11から露出するパッド32等に、酸化防止のため、Niメッキ層を形成し、さらにその上にAuメッキ層を形成する。このようにして、配線基板1が完成する。なお、

ソルダーレジスト層11から露出するパッド32にハンダなどでピンを立設したり、あるいはハンダバンプを形成してもよい。

【0061】(実施形態2)次いで、第2の実施形態について、図を参照しつつ説明する。本実施形態の配線基板の構造は、上記実施形態1の配線基板1と同様である。しかし、その製造方法については、上記実施形態1では、メッキ層除去工程後、いわゆるセミアディティブ法で第2、3導体層29、31等を形成しているのに対し、本実施形態では、いわゆるサブトラクティブ法により第2、3導体層29、31等を形成する点が異なる。その他の部分は、上記実施形態1と同様であるので、同様な部分の説明は、省略または簡略化する。

【0062】本実施形態では、以下のようにして配線基板1を製造する。即ち、上記実施形態1と同様に、第1ビア用貫通孔18を有する第1樹脂絶縁層7まで形成した基板43を用意し、樹脂粗化工程、第1無電解メッキ工程、第1電解メッキ工程、メッキ層除去工程、及び、第2無電解メッキ工程を順次行う(図4～図6参照)。

【0063】次に、上記実施形態1とは異なり、メッキレジスト層を形成することなく、第2電解メッキ工程を行う。即ち、図7に示すように、図中に太線で示す第2無電解メッキ層33が略全面に露出した基板43に電解メッキを施し、厚さ約20μmの第2電解メッキ層57を略全面に形成する。なお、メッキ液は、上記実施形態1と同様に、コンフォーマルメッキ液(第2メッキ液)を使用する。従って、第2電解メッキ層57は、上記実施形態1と同様に、厚さがほぼ均一となる。

【0064】次に、エッチングレジスト層形成工程において、第2電解メッキ層57上に所定パターンのエッチングレジスト層59を形成する(図8参照)。その後、第2導体層形成工程において、図8に示すように、エッチングレジスト層59から露出する第2電解メッキ層57、及び、その下の第2無電解メッキ層33を、エッチングにより除去する。これにより、所定パターンの第2導体層29が形成されるので、その後、エッチングレジスト層59を除去する。上記のように、第2電解メッキ層57は、厚さがほぼ均一であるので、ごく薄い無電解メッキ層33を含めた第2導体層29も、上記実施形態1と同様に、ほぼ均一な厚さで、外観が良好なものとなる。

【0065】これ以後は、上記実施形態1または上述した本実施形態の工程を行い、配線基板1を製造していく。即ち、上記実施形態1と同様に、粗化工程、第2樹脂絶縁層形成工程、樹脂粗化工程、第1無電解メッキ工程、第1電解メッキ工程、メッキ層除去工程、及び、第2無電解メッキ工程を行う。その後、本実施形態で説明したように、第2電解メッキ工程、エッチングレジスト層形成工程、第3導体層形成工程を順に行い、第3導体層31を形成する。次に、上記実施形態1と同様に、粗

化工程、ソルダーレジスト形成工程、及び、Ni-Auメッキ工程を行えば、配線基板1が完成する。なお、本実施形態では記載を省略したが、本実施形態の配線基板1の構造は、上記実施形態1と同様であるので、上記実施形態1と同様の効果を得ることができる。また、製造方法についても、上記実施形態1と同様な工程については、上記実施形態1と同様な効果を得ることができる。

【0066】以上において、本発明を各実施形態に即して説明したが、本発明は上記各実施形態1、2に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で、適宜変更して適用できることはいうまでもない。例えば、上記各実施形態1、2では、第2導体層29を形成するにあたり、メッキ層除去工程で、エッチングにより第1電解メッキ層35及び第1無電解メッキ層36を除去したが、これらのメッキ層を機械的研磨により物理的に除去しても良い。このようにメッキ層を除去しても、上記各実施形態1、2と同様に、第1フィルドビア19を残して、基板表面をほぼ平坦にすることができる。但し、機械的研磨では、メッキ層だけでなく、第1樹脂絶縁層7の表面も研磨されるので、その表面粗さが小さくなる。従って、メッキ層除去工程後、第2無電解メッキ工程前に、再度、樹脂粗化工程を行い、第1樹脂絶縁層7の表面をエッチング粗化するのが好ましい。なお、第3導体層31の形成についても同様のことが言える。

【0067】また、上記各実施形態1、2では、メッキ層除去工程後、いわゆるセミアディティブ法またはサブトラクティブ法を適用して、第2、第3導体層29、31を形成している。これに対し、例えば、いわゆるフルアディティブ法により、第2、第3導体層29、31を形成することもできる。即ち、上記各実施形態1、2と同様に、第1樹脂絶縁層7まで形成した基板43を用意し、第1無電解メッキ工程、第1電解メッキ工程、メッキ層除去工程、及び、樹脂粗化工程を順次行う。

【0068】その後、第2無電解メッキ層を形成することなく、メッキレジスト層形成工程で、第1樹脂絶縁層7上に直接所定パターンのメッキレジスト層を形成する。そして、メッキ工程において、このメッキレジスト層から露出する第1樹脂絶縁層7上に、メッキ層（第2導体層）を形成する。その後は、メッキレジスト層を除去し、上記各実施形態1、2と同様に、粗化工程を行えばよい。このような方法で第2、第3導体層29、31を形成しても、これらの導体層の厚さはほぼ均一で、外観が良好になるなど、上記各実施形態1、2と同様な効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態1に係る配線基板の部分拡大断面図である。

【図2】実施形態1に係る配線基板のうち、フィルドビ

ア及び第2導体層のパッド付近の部分拡大断面図である。

【図3】実施形態1に係る配線基板のうち、第2導体層の配線付近の部分拡大断面図である。

【図4】実施形態1に係る配線基板の製造方法に関し、第1電解メッキ工程後の基板の様子を示す説明図である。

【図5】実施形態1に係る配線基板の製造方法に関し、メッキ層除去工程後の基板の様子を示す説明図である。

【図6】実施形態1に係る配線基板の製造方法に関し、第2電解メッキ工程後の基板の様子を示す説明図である。

【図7】実施形態2に係る配線基板の製造方法に関し、第2電解メッキ工程後の基板の様子を示す説明図である。

【図8】実施形態2に係る配線基板の製造方法に関し、第2導体層を形成した基板の様子を示す説明図である。

【図9】従来技術に係る配線基板の部分拡大断面図である。

【図10】従来技術に係る配線基板の製造方法に関し、フィルドビア及び電解メッキ層を形成した様子を示す説明図である。

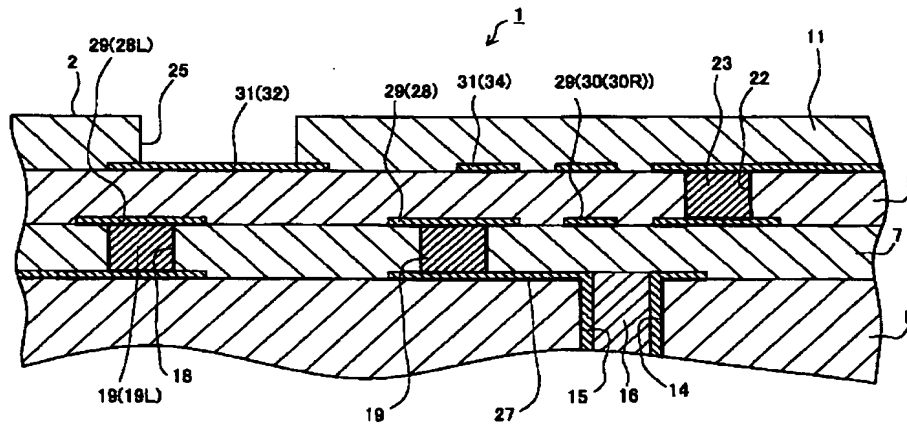
【図11】従来技術に係る配線基板の製造方法に関し、フィルドビア及び電解メッキ層を形成した基板のうち、フィルドビア及び第2導体層のパッド付近の部分拡大断面図である。

【図12】従来技術に係る配線基板の製造方法に関し、フィルドビア及び電解メッキ層を形成した基板のうち、第2導体層の配線付近の部分拡大断面図である。

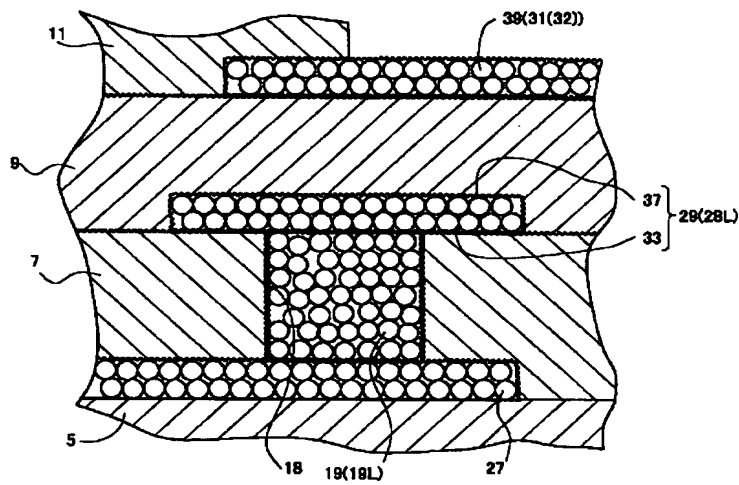
【符号の説明】

- | | |
|----|----------------------------|
| 1 | 配線基板 |
| 5 | コア基板 |
| 7 | 第1樹脂絶縁層 |
| 9 | 第2樹脂絶縁層 |
| 11 | ソルダーレジスト層（樹脂絶縁層） |
| 19 | 第1フィルドビア |
| 23 | 第2フィルドビア |
| 27 | 第1導体層 |
| 29 | 第2導体層 |
| 33 | （第2導体層の）無電解メッキ層（第2無電解メッキ層） |
| 36 | 第1無電解メッキ層 |
| 37 | （第2導体層の）電解メッキ層（第2電解メッキ層） |
| 35 | 第1電解メッキ層 |
| 31 | 第3導体層 |
| 39 | （第3導体層の）電解メッキ層（第2電解メッキ層） |

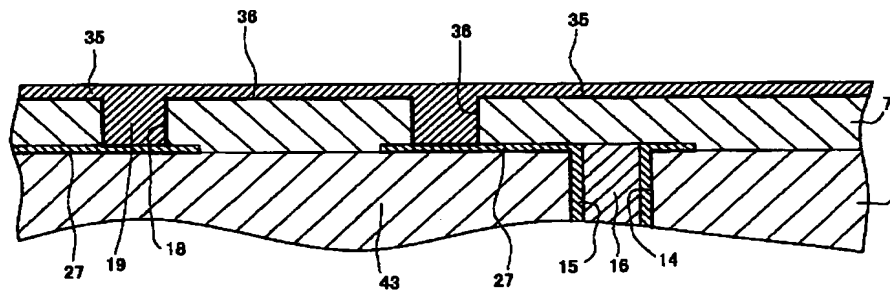
【図 1】



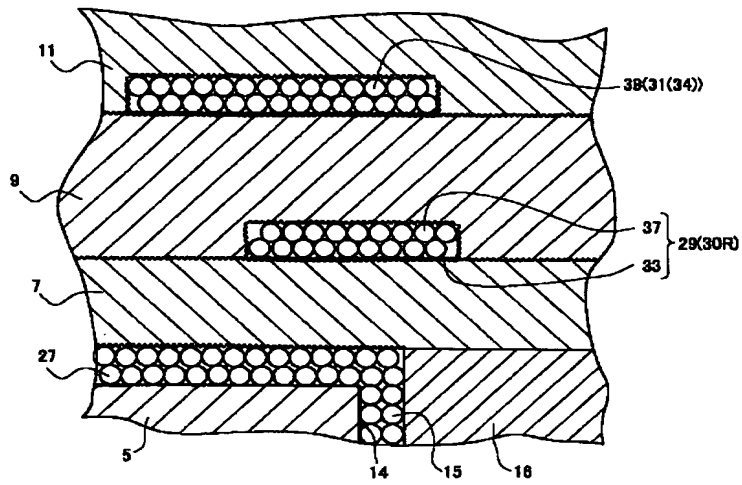
【図 2】



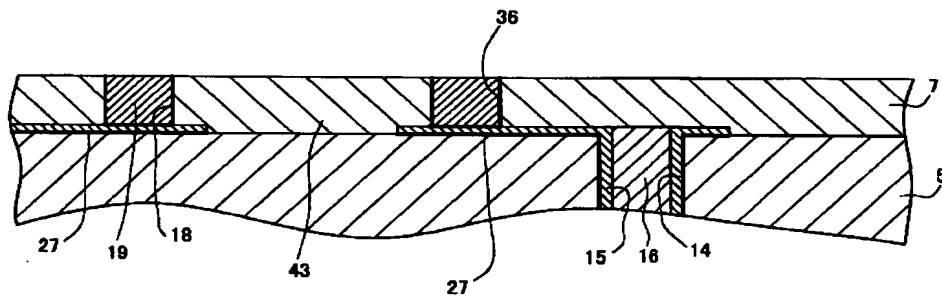
【図 4】



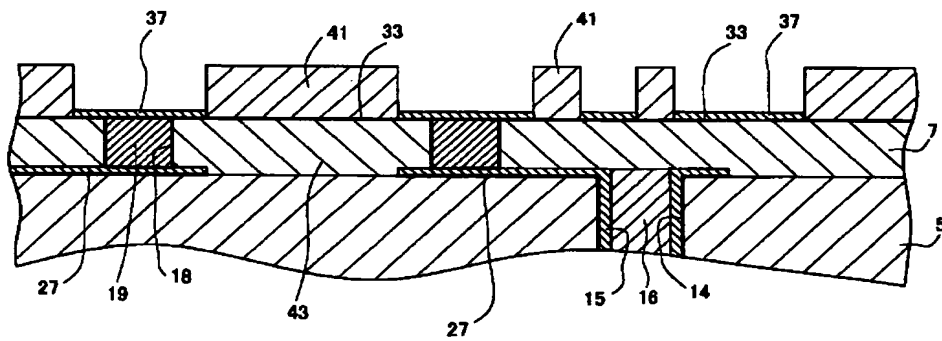
【図 3】



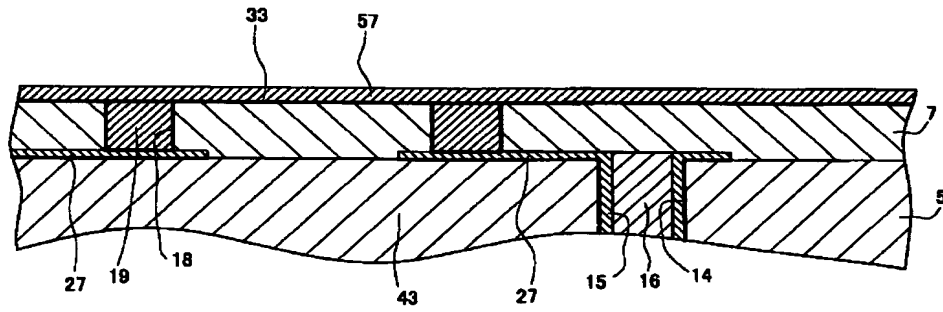
【図 5】



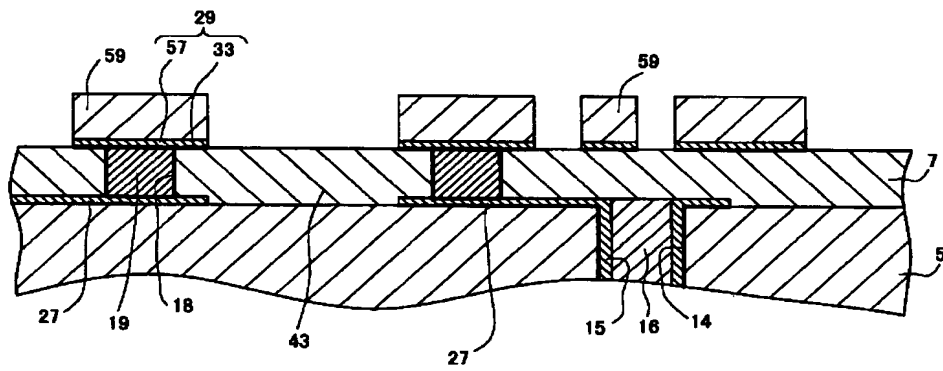
【図 6】



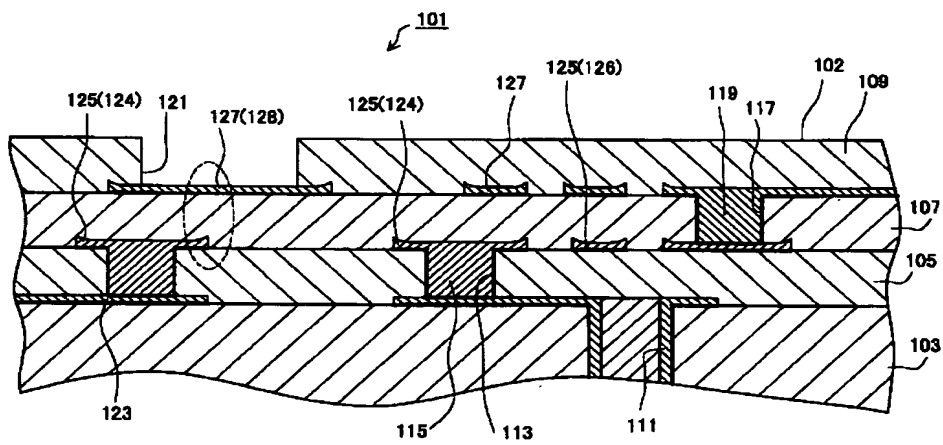
【図 7】



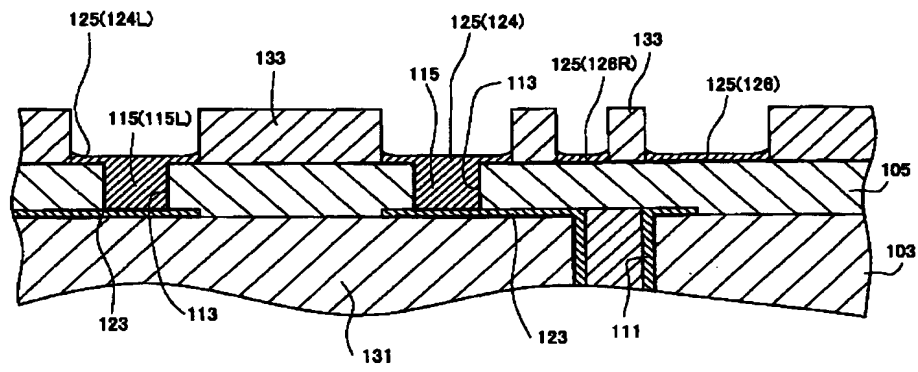
【図 8】



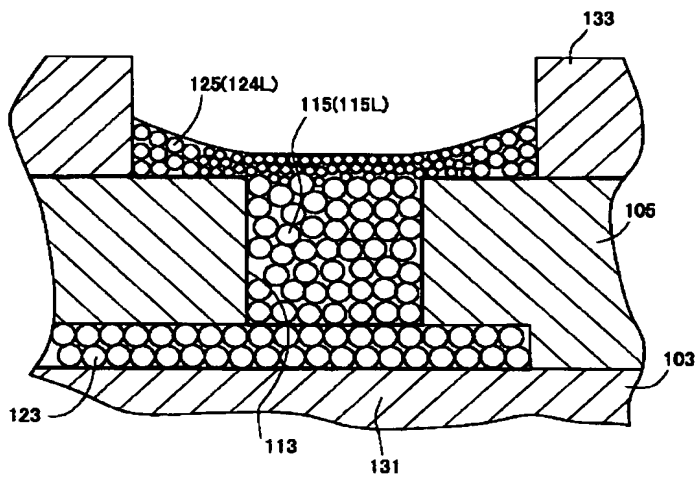
【図 9】



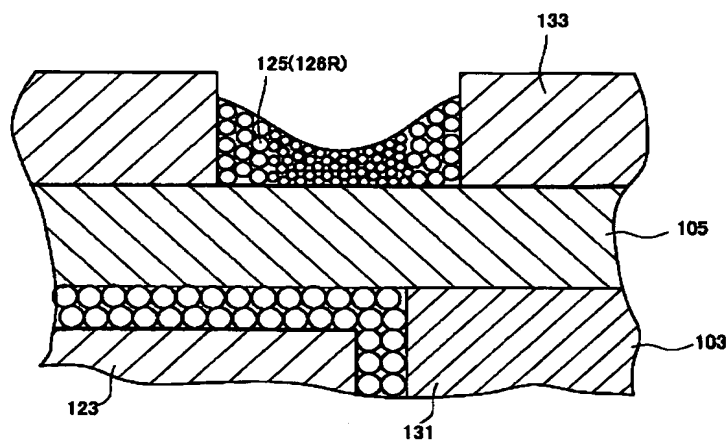
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

H 0 5 K 3/46

識別記号

F I

H 0 5 K 3/46

ターマコード (参考)

N

B

F ターム (参考) 5E317 AA24 BB01 BB11 CC32 CC33
CC53 CD01 CD05 CD25 CD27
GG01
5E343 AA02 AA12 AA37 AA39 BB16
BB71 DD33 DD43 DD76 EE32
EE52 GG04
5E346 AA05 AA06 AA12 AA15 AA32
AA43 BB01 CC31 DD01 DD22
DD23 DD24 DD32 DD33 EE33
EE38 FF15 GG17 GG22 GG27
HH11 HH33